

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-229506  
 (43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.CI. F25B 13/00

(21)Application number : 08-073313 (71)Applicant : DAIKIN IND LTD  
 (22)Date of filing : 20.02.1996 (72)Inventor : NATSUME TOSHIYUKI

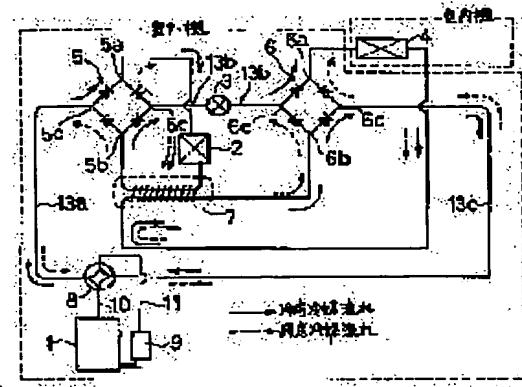
## (54) HEAT PUMP SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve performance by providing a means for generating a refrigerant flow in a prescribed direction in a heat source side heat exchanger either during a heating operation or during a cooling operation, a means for generating a refrigerant flow in a prescribed direction in a user side heat exchanger and a means for heat exchanging the outlet refrigerants of the respective heat exchangers.

SOLUTION: The direction of a refrigerant flowing through an outdoor heat exchanger 2 is constant either during a cooling operation or during a heating operation. The direction of a refrigerant flowing through an indoor heat exchanger 4 is also constant either during a cooling operation or during a heating operation. Accordingly, the refrigerant flow of the outdoor heat exchanger 2 is opposed to that of the outdoor heat exchanger 4. Thus, the result coefficient COP of a heat pump system can be improved. In this way, in a separation type air conditioner, a supercooling heat exchanger 7 is provided and the refrigerant flow of the outdoor heat exchanger 2 is opposed to that of the indoor heat exchanger 4 so that a performance can be extremely improved.

Therefore, only first and second check valve bridges 5 and 6 may be added.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.06.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-229506

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 25 B 13/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
F 25 B 13/00

技術表示箇所  
P  
A  
J

審査請求 未請求 請求項の数3 書面 (全5頁)

(21) 出願番号 特願平8-73313

(22) 出願日 平成8年(1996)2月20日

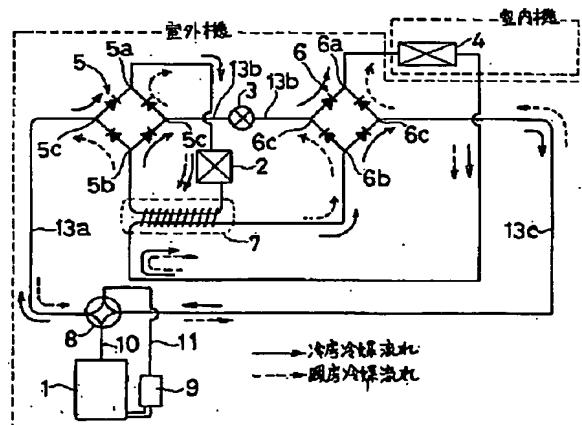
(71) 出願人 000002853  
ダイキン工業株式会社  
大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号  
梅田センタービル  
(72) 発明者 夏目 敏幸  
滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2  
ダイキン工業株式会社滋賀製作所内  
(74) 代理人 弁理士 西森 正博

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプシステム

(57) 【要約】

【課題】 簡素な構成によって十分な性能の向上を図ることが可能なヒートポンプシステムを提供する。

【解決手段】 ヒートポンプシステムは、圧縮機1、室外熱交換器2、電動膨張弁3、室内熱交換器4を備えた冷媒回路を有する空気調和機として構成する。冷房運転時と暖房運転時とのいずれにおいても室外熱交換器2、室内熱交換器4には一定の方向に冷媒が流通するよう第1逆止弁ブリッジ5、第2逆止弁ブリッジ6を設ける。室外熱交換器2の出口冷媒と室内熱交換器4の出口冷媒との間で熱交換を行う過冷却熱交換器7を設ける。冷媒は非共沸冷媒を用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】圧縮機(1)、熱源側熱交換器(2)、減圧機構(3)、及び利用側熱交換器(4)を備えた冷媒回路を有し、圧縮機(1)から利用側熱交換器(4)、減圧機構(3)、熱源側熱交換器(2)へと順次に冷媒を流通させ、これを再び圧縮機(1)に返流させて行う加熱運転と、圧縮機(1)から熱源側熱交換器(2)、減圧機構(3)、利用側熱交換器(4)へと順次に冷媒を流通させ、これを再び圧縮機(1)に返流させて行う冷却運転とを切替可能に構成したヒートポンプシステムにおいて、上記加熱運転時及び冷却運転時のいずれにおいても一定方向の冷媒流を上記熱源側熱交換器(2)に生じさせる熱源側冷媒整流手段(5)と、上記加熱運転時及び冷却運転時のいずれにおいても一定方向の冷媒流を上記利用側熱交換器(4)に生じさせる利用側冷媒整流手段(6)と、上記熱源側熱交換器(2)の出口冷媒と上記利用側熱交換器(4)の出口冷媒とを熱交換させる過冷却熱交換器(7)とを設けたことを特徴とするヒートポンプシステム。

【請求項2】上記熱源側冷媒整流手段(5)と利用側冷媒整流手段(6)とはそれぞれ逆止弁ブリッジを用いて構成し、その整流出口ポート(5a)、(6a)と整流入口ポート(5b)、(6b)との間に熱源側熱交換器(2)又は利用側熱交換器(4)を接続する一方、出入口ポート(5c)、(6c)を圧縮機(1)と減圧機構(3)との間に介設していることを特徴とする請求項1のヒートポンプシステム。

【請求項3】上記冷媒は非共沸冷媒であることを特徴とする請求項1又は請求項2のヒートポンプシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、加熱運転と冷却運転とを切替可能に構成したヒートポンプシステムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】上記のようなヒートポンプシステムでは、冷媒回路中に設けた四路切換弁を切り替えることによって、利用側熱交換器を凝縮器として機能させると共に熱源側熱交換器を蒸発器として機能させる加熱運転と、利用側熱交換器を蒸発器として機能させると共に熱源側熱交換器を凝縮器として機能させる冷却運転とを選択して実行できるようになっている。そしてこのようなヒートポンプシステムにおいて、蒸発冷媒と液冷媒とを熱交換してヒートポンプシステムの性能を向上させることが、従来から考えられている。

【0003】図3は、上記のようなヒートポンプシステムの従来例を示す冷媒回路図である。同図に示す31は圧縮機であり、その吐出管40と吸入管41とがそれぞれ四路切換弁38に接続されている。そしてこの四路切換弁38には、熱源側熱交換器32、減圧ユニット4

2、利用側熱交換器34が、冷媒管43…によって順次に環状に接続されている。また上記減圧ユニット42は、4個の逆止弁を同図に示すように接続して形成した逆止弁ブリッジ35と、電動膨張弁33とを用いて構成されたものであり、逆止弁ブリッジ35の出入口ポート35c、35cを熱源側熱交換器32と利用側熱交換器34との間の冷媒管43に介設し、またその整流入口ポート35aと整流出口ポート35bとの間に電動膨張弁33を接続して成されている。そしてさらに過冷却熱交換器37を設け、上記整流出口ポート35bと電動膨張弁33との間を流通する冷媒と、上記吸入管41を流通する冷媒との間で熱交換を行うようにしている。なお同図における39はアクьюムレータである。

【0004】上記従来のヒートポンプシステムでは、減圧ユニット42に逆止弁ブリッジ35を備えている。そのため利用側熱交換器34から熱源側熱交換器32へと冷媒が流通する加熱運転時においても、また上記とは反対に熱源側熱交換器32から利用側熱交換器34へと冷媒が流通する冷却運転時においても、逆止弁ブリッジ35の整流出口ポート35bと電動膨張弁33との間にには、常に凝縮器の出口冷媒が流通することとなる。従って上記過冷却熱交換器37では、凝縮器の出口冷媒、すなわち液冷媒と、吸入管41を流通する蒸発器の出口冷媒、すなわち蒸発冷媒との間の熱交換を、冷却運転中であると加熱運転中であるとにかかわらず、常に行うことができる。そしてこのような構成によって上記従来のヒートポンプシステムでは、冷凍サイクルの成績係数COPを向上させたり、圧縮機31への液戻りを防止する等が可能となっていた。

【0005】一方、ヒートポンプシステムによって構成される空気調和機や冷凍機等の成績係数COP向上の手段としては、上記過冷却熱交換器37を設ける手法の他、熱交換器の対向流化という手法も一般的に採用されている。この熱交換器の対向流化のためには、熱源側熱交換器32及び利用側熱交換器34の双方において、冷却運転時と加熱運転時とで冷媒の流通方向を同じにすることが必要である。そのためこのような手法を採用するにあたっては、図4に示すように、熱源側用又は利用側用の逆止弁ブリッジ36、36を、それぞれ熱源側熱交換器32、利用側熱交換器34に接続するようにしている。すなわち、上記逆止弁ブリッジ36の入出力ポート36c、36cを冷媒管43に介設し、そして整流入口ポート36aと整流出口ポート36bとの間に熱源側熱交換器32あるいは利用側熱交換器34を接続するのである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記過冷却熱交換器37を用いてヒートポンプシステムの性能向上を図る場合には、通常の構成に加え、1つの逆止弁ブリッジ35、すなわち4個の逆止弁が必要となる。一

方、熱交換器の対向流化によって成績係数COPの向上を図る場合には、通常の構成に加え、2つの逆止弁ブリッジ3 6、3 6、すなわち8個の逆止弁が必要となる。そのため、それぞれの場合において確かにヒートポンプシステムの性能は向上するのであるが、その利益に比し、収納スペースの増大、コストアップ、あるいは部品点数増加に伴う信頼性の低下等の不利益も無視できず、これらを差し引きした場合に十分な成果を上げることができないという問題があった。

【0007】この発明は、上記従来の欠点を解決するためになされたものであって、その目的は、簡素な構成によって十分な性能の向上を図ることが可能なヒートポンプシステムを提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】そこで請求項1のヒートポンプシステムは、圧縮機1、熱源側熱交換器2、減圧機構3、及び利用側熱交換器4を備えた冷媒回路を有し、圧縮機1から利用側熱交換器4、減圧機構3、熱源側熱交換器2へと順次に冷媒を流通させ、これを再び圧縮機1に返流させて行う加熱運転と、圧縮機1から熱源側熱交換器2、減圧機構3、利用側熱交換器4へと順次に冷媒を流通させ、これを再び圧縮機1に返流させて行う冷却運転とを切替可能に構成したヒートポンプシステムにおいて、上記加熱運転時及び冷却運転時においても一定方向の冷媒流を上記熱源側熱交換器2に生じさせる熱源側冷媒整流手段5と、上記加熱運転時及び冷却運転時においても一定方向の冷媒流を上記利用側熱交換器4に生じさせる利用側冷媒整流手段6と、上記熱源側熱交換器2の出口冷媒と上記利用側熱交換器4の出口冷媒とを熱交換させる過冷却熱交換器7とを設けたことを特徴としている。

【0009】上記請求項1のヒートポンプシステムでは、熱交換器の対向流化及び蒸発冷媒と液冷媒との熱交換の双方によって発揮される十分な性能の向上を、2つの冷媒整流手段5、6を用いた簡素な構成によって得ることが可能となる。

【0010】また請求項2のヒートポンプシステムは、上記熱源側冷媒整流手段5と利用側冷媒整流手段6とはそれぞれ逆止弁ブリッジを用いて構成し、その整流出口ポート5 a、6 aと整流入口ポート5 b、6 bとの間に熱源側熱交換器2又は利用側熱交換器4を接続する一方、出入口ポート5 c、6 cを圧縮機1と減圧機構3との間に介設していることを特徴としている。

【0011】ここで逆止弁ブリッジとは、図1の5又は6に示すように2個の逆止弁を同方向に直列接続して1個のアームを形成し、さらにこののようなアームの2個を同方向に並列接続して4個のポートを設けたものである。そしてこの4個のポートは、逆止弁の出口側同士を接続して形成したものが整流出口ポート5 a、6 aであり、また逆止弁の入口側同士を接続して形成したものが

整流入口ポート5 b、6 bであり、そして上記アームの中間点に形成された2個のポートがそれぞれ出入口ポート5 c、6 cである。

【0012】上記請求項2のヒートポンプシステムでは、冷媒整流手段5、6を逆止弁ブリッジを用いて構成しているので、その実施を容易とすることが可能となる。

【0013】さらに請求項3のヒートポンプシステムは、上記冷媒は非共沸冷媒であることを特徴としている。

【0014】上記請求項3のヒートポンプシステムでは、さらに成績係数COPを向上させることができ可能となる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】次に、この発明のヒートポンプシステムの具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0016】図1は、上記ヒートポンプシステムを適用して構成した分離形空気調和機の冷媒回路図である。同

20 図に示す1は圧縮機であり、その吐出管10と吸入管11とがそれぞれ四路切換弁8に接続されている。またこの四路切換弁8には第1ガス管13 aの一端側が接続され、そしてこの第1ガス管13 aの他端側は第1逆止弁ブリッジ(熱源側冷媒整流手段)5の一方の出入口ポート5 cに接続されている。またこの第1逆止弁ブリッジ5の他方の出入口ポート5 cには、電動膨張弁(減圧機構)3が介設された液管13 bの一端側が接続され、整流出口ポート5 aと整流入口ポート5 bとの間には室外熱交換器(熱源側熱交換器)2が接続されている。さらに上記液管13 bの他端側は、第2逆止弁ブリッジ(利用側冷媒整流手段)6の一方の出入口ポート6 cに接続され、この第2逆止弁ブリッジ6の整流出口ポート6 aと整流入口ポート6 bとの間には、室内機に備えられた室内熱交換器(利用側熱交換器)4が接続され、そして上記第2逆止弁ブリッジ6の他方の出入口ポート6 cは、第2ガス管13 cによって上記四路切換弁8と接続されている。また同図において7は過冷却熱交換器であり、室外熱交換器2から第1逆止弁ブリッジ5の整流入口ポート5 bに向かう冷媒と、室内熱交換器4から第2

30 逆止弁ブリッジ6の整流入口ポート6 bに向かう冷媒との間で熱交換を行うものである。なお同図における9はキューメータである。

【0017】上記分離形空気調和機は、図1に示す冷媒回路に非共沸冷媒を充填して運転される。そこで次にこの運転について説明する。まず冷房運転(冷却運転)は、四路切換弁8を実線方向に切り替え、圧縮機1を駆動して行う。すると冷媒は、同図の実線矢印に示すように、第1逆止弁ブリッジ5、室外熱交換器2、過冷却熱交換器7、第1逆止弁ブリッジ5、電動膨張弁3、第2逆止弁ブリッジ6、室内熱交換器4、過冷却熱交換器

7、第2逆止弁ブリッジ6を順次に流通して圧縮機1に返流する。そして上記室外熱交換器2が凝縮器として機能すると共に上記室内熱交換器4が蒸発器として機能することにより、室内から吸収した熱量を室外へ搬送して放出する冷房運転を行うのである。従ってこのときに室外熱交換器2から過冷却熱交換器7に流入する冷媒は、図2のモリエル線図上のA点で示される凝縮器の出口冷媒、すなわち液冷媒であり、また室内熱交換器4から過冷却熱交換器7に流入する冷媒は、上記モリエル線図上のB点で示される蒸発器の出口冷媒、すなわち蒸発冷媒である。

【0018】一方暖房運転(加熱運転)は、上記四路切換弁8を破線方向に切り替え、圧縮機1を駆動して行う。すると冷媒は、同図の破線矢印に示すように、第2逆止弁ブリッジ6、室内熱交換器4、過冷却熱交換器7、第2逆止弁ブリッジ6、電動膨張弁3、第1逆止弁ブリッジ5、室外熱交換器2、過冷却熱交換器7、第1逆止弁ブリッジ5を順次に流通して圧縮機1に返流する。そして上記室外熱交換器2が蒸発器として機能すると共に上記室内熱交換器4が凝縮器として機能することにより、室外から吸収した熱量を室内へ搬送して放出する暖房運転を行う。従ってこのときに室外熱交換器2から過冷却熱交換器7に流入する冷媒は、図2のモリエル線図上のB点で示される蒸発器の出口冷媒、すなわち蒸発冷媒であり、また室内熱交換器4から過冷却熱交換器7に流入する冷媒は、上記モリエル線図上のA点で示される凝縮器の出口冷媒、すなわち液冷媒である。

【0019】上記のように構成され作用する分離形空気調和機では、冷房運転時と暖房運転時とのいすれにおいても、上記過冷却熱交換器7において液冷媒と蒸発冷媒との間の熱交換を行うことができる。非共沸冷媒を用いた冷凍サイクル中でこのような熱交換を行うと、圧縮機1に吸入される冷媒の圧力及び温度が上記の熱交換を行わない場合よりも高くなる。これに対し冷凍効果は両者でほとんど同じになるから、これによって成績係数COPを向上させることができる。また図1にも示す通り、室外熱交換器2を流通する冷媒の方向は冷房運転時と暖房運転時とのいすれにおいても一定(同図に示す上から下への方向)であり、室内熱交換器4を流通する冷媒の方向も冷房運転時と暖房運転時とのいすれにおいても一定(同図に示す左から右への方向)である。従って室外熱交換器2及び室内熱交換器4が対向流化され、これによってヒートポンプシステムの成績係数COPをさらに向上させることができる。このように上記分離形空気調和機では、過冷却熱交換器7の設置と、室外熱交換器2及び室内熱交換器4の対向流化との双方によって性能の飛躍的な向上を図ることができるのにもかかわらず、そのために追加したのは第1逆止弁ブリッジ5と第2逆止弁ブリッジ6だけであり、蒸発冷媒と液冷媒との熱交換

のために特別な逆止弁ブリッジは設けていない。従って部品点数の増加を抑制しつつ、十分な性能の向上を図ることができるのである。

【0020】以上にこの発明の具体的な実施の形態について説明したが、この発明は上記形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。例えば上記では非共沸冷媒を用いたが、これは共沸冷媒又は単独成分の冷媒を用いてもよい。このような場合には、過冷却熱交換器7を設けることによって、圧縮機1への液戻りの防止や、あるいは蒸発器を出した冷媒からの油分離等ができるという利点がある。また上記では利用側冷媒整流手段及び熱源側熱冷媒整流手段を逆止弁ブリッジを用いて構成したが、これは例えば四路切換弁等によって構成してもよい。

【0021】【発明の効果】上記請求項1のヒートポンプシステムでは、熱交換器の対向流化及び蒸発冷媒と液冷媒との熱交換の双方によって発揮される十分な性能の向上を、2つの冷媒整流手段を用いた簡素な構成によって得ることが可能となる。

【0022】また請求項2のヒートポンプシステムでは、各冷媒整流手段を逆止弁ブリッジを用いて構成しているので、その実施を容易とすることが可能となる。

【0023】さらに請求項3のヒートポンプシステムでは、一段と成績係数を向上させることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のヒートポンプシステムを適用した分離形空気調和機の冷媒回路図である。

【図2】上記ヒートポンプシステムのモリエル線図である。

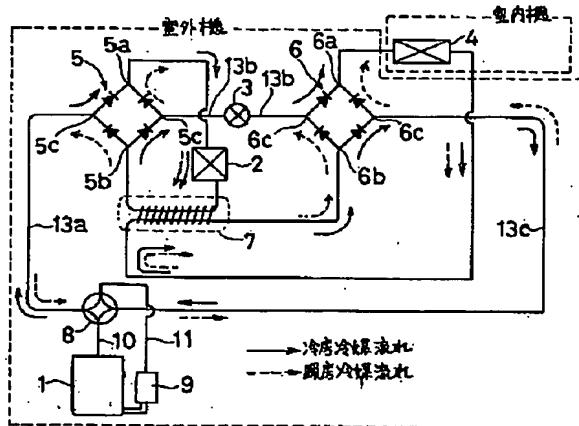
【図3】従来例のヒートポンプシステムの冷媒回路図である。

【図4】従来例のヒートポンプシステムに採用される熱交換器の対向流化回路である。

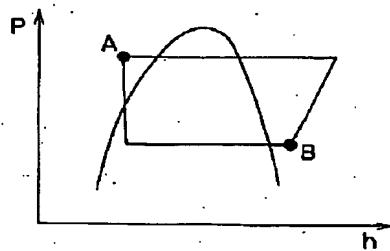
#### 【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 室外熱交換器
- 3 電動膨張弁
- 4 室内熱交換器
- 5 第1逆止弁ブリッジ
- 5 a 整流出口ポート
- 5 b 整流入口ポート
- 5 c 出入口ポート
- 6 第2逆止弁ブリッジ
- 6 a 整流出口ポート
- 6 b 整流入口ポート
- 6 c 出入口ポート
- 7 過冷却熱交換器

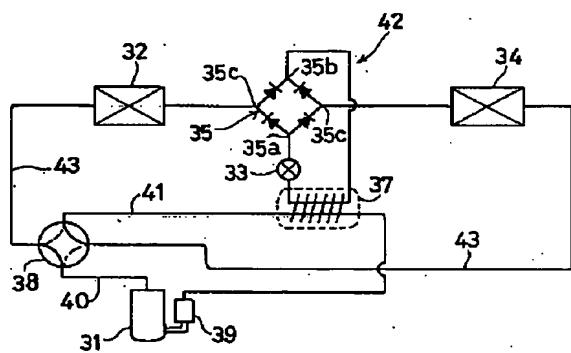
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

